

EXPRESS MAIL NO. EL 564241522 US

DATE OF DEPOSIT December 18, 2000

Our Case No. 9333/253
Client Reference No. IW US 00010

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICES

In re Application of:)
Noboru Yamazaki)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: December 18, 2000)
For - NAVIGATION SYSTEM)

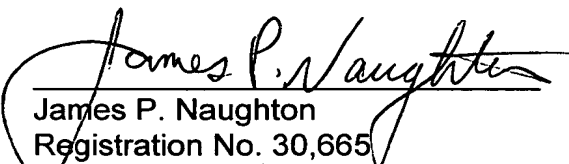
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 11-368501, filed December 24, 1999, for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,


James P. Naughton
Registration No. 30,665
Attorney for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月24日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第368501号

出 願 人

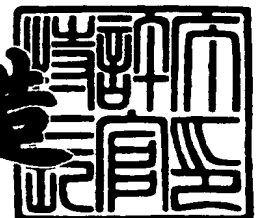
Applicant (s):

アルパイン株式会社

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3060159

【書類名】 特許願

【整理番号】 IWP99144

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01C 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 1 丁目 1 番 8 号 アルパイン株式会社
 会社内

 【氏名】 山崎 昇

【特許出願人】

 【識別番号】 000101732

 【氏名又は名称】 アルパイン株式会社

 【代表者】 石黒 征三

【代理人】

 【識別番号】 100103171

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 雨貝 正彦

 【電話番号】 03-3362-6791

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 055491

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ナビゲーション装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 道路を構成する複数の車線の中の一部の車線について、所定の許可区間のみにおいて他の車線との間の相互の進入、離脱が許容される場合に、この一部の車線についての道路情報を含む地図データを格納する地図データ格納手段と、

車両位置を検出する車両位置検出手段と、

前記車両位置検出手段によって検出された前記車両位置と、前記地図データ格納手段に格納されている前記地図データとに基づいて、所定のナビゲーション動作を行うナビゲーション処理手段と、

を備えることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記ナビゲーション処理手段は、

前記車両位置と前記許可区間の位置とに基づいて、前記許可区間に関する所定の案内通知を行うタイミングを判定するタイミング判定手段と、

前記タイミング判定手段によって判定されたタイミングで、前記案内通知を行う案内通知手段と、

を含んで構成されることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記一部の車線を走行するか否かの設定を行う走行車線指定手段をさらに備えるとともに、

前記ナビゲーション処理手段は、前記走行車線指定手段による設定結果に応じて、前記一部の車線の使用の可否を考慮した経路探索処理を行う経路探索処理手段を含んで構成されることを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかにおいて、

前記他の車線との間の進入、離脱が許容される前記一部の車線は、米国の一部の道路に設定されたカーブールレーンであることを特徴とするナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自転車位置周辺の地図画像表示や各種の案内等を行うナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車載用のナビゲーション装置は、自転車の現在位置を検出し、その近傍の地図データをCD、DVD等のデータ蓄積媒体から読み出して画面上に表示する。また、画面上には自転車位置を示す車両位置マークが表示されており、この車両位置マークを中心に自転車の進行にしたがって近傍の地図データがスクロールされ、常時自転車位置周辺の地図情報がわかるようになっている。

【0003】

また、最近の車載用ナビゲーション装置のほとんどには、利用者が所望の目的地に向かって道路を間違えることなく走行できるようにした経路誘導機能が搭載されている。この経路誘導機能によれば、地図データを用いて出発地から目的地までを結ぶ最もコストが小さな経路を、横型探索（BFS）法あるいはダイクストラ法等のシミュレーションを行って自動探索し、その探索した経路を誘導経路として記憶しておく。そして、走行中に、地図画像上に誘導経路を他の道路とは色を変えて太く描画して画面表示したり、次に自転車が進入する交差点の拡大図表示や案内音声出力を行うことにより、利用者を目的地まで案内するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、米国における一部の高速道路では、搭乗者が2人以上いる車両のみが通行可能なカープール（CARPOOL）レーンと呼ばれる車線が存在する。米国では、運転者以外の搭乗者がいない車両の割合が高いため、このカープールレーンは一般レーンに比べて空いており、2人以上の搭乗者がいる車両は、このカープールレーンを走行することにより走行時間の大幅な短縮を図ることができ

る。

【0005】

しかしながら、一般の車線（以後、これを「一般レーン」と称する）からカープールレーンへの進入、反対にカープールレーンから一般レーンへの離脱は、所定の進入／離脱ポイントでしか行うことができない。このため、ナビゲーション装置の画面上に自車位置周辺の地図画像を表示させたり、経路誘導機能を用いたりして、カープールレーンを走行中の車両の運転者が高速道路出口に近づいたことを知った場合であっても、カープールレーンから一般レーンへの離脱ポイントがないために一般レーンに戻ることができず、高速道路出口を通り過ぎてしまうことがある。特に、一般レーンの車線数が多い大都市周辺の高速道路ではこのような不都合が起こりやすい。このような不都合を回避するためには、カープールレーンを走行中に早めに一般レーンに戻るようにすればよいが、高速道路出口までにいくつもの離脱ポイントがある状態で一般レーンに戻ってしまうと、カープールレーンの走行距離が短くなってしまい、効率よい走行ができなくなるという問題があった。また、このような問題は、カープールレーンを走行する場合だけでなく、相互の行き来が制限される一般レーン同士でも生じるおそれがある。

【0006】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、他の車線との間の相互の進入、離脱が制限される車線を効率よく走行することができるナビゲーション装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するために、本発明のナビゲーション装置は、道路を構成する複数の車線の中の一部の車線について、所定の許可区間のみにおいて他の車線との間の相互の進入、離脱が許容される場合に、この一部の車線についての道路情報を含む地図データを地図データ格納手段に格納し、車両位置検出手段によって検出された車両位置と、地図データ格納手段に格納されている地図データとに基づいて、ナビゲーション処理手段によって所定のナビゲーション動作を行っている。複数の車線の中の一部の車線について他の車線との間の相互の進入、離

脱に関する制限事項が考慮されたナビゲーション動作が行われるため、このような制限のある車線を効率よく走行することができる。

【0008】

また、上述したナビゲーション処理手段は、車両位置と上述した許可区間の位置とに基づいて許可区間に関する所定の案内通知を行うタイミングをタイミング判定手段によって判定するとともに、この判定されたタイミングで案内通知手段によって案内通知を行うことが望ましい。具体的なナビゲーション動作として、上述した進入、離脱が許容される許可区間に関する案内通知が行われるため、この案内通知を参考にして車両を走行させることにより、進入、離脱が制限される一部の車線を効率よく利用することができる。

【0009】

また、走行車線指定手段によって、上述した一部の車線を走行するか否かの設定を行うとともに、ナビゲーション処理手段に含まれる経路探索処理手段によって、この走行車線指定手段による設定結果に応じて一部の車線の使用の可否を考慮した経路探索処理を行うことが望ましい。具体的なナビゲーション動作として、上述した一部の車線を使用した経路探索処理を行うことにより、この一部の車線を使用した最も効率よい走行状態を実現することができる。また、上述した一部の車線の使用の可否が設定できるため、所定の使用条件等がある場合に、そのときの状況に応じてこの一部の車線を走行するか否かを利用者の自由意志によって選択することができる。

【0010】

特に、上述した一部の車線としては、米国の一部の道路に設定されたカープールレーンを適用することが望ましい。カープールレーンは、車両の搭乗者数により通行の可否が決められており、他の車線に比べて空いているが、所定の許可区間のみで一般レーンとの間で進入、離脱が可能になっている。このカープールレーンに関する道路情報を地図データに含ませておいて各種のナビゲーション動作が行われるため、カープールレーンを利用した効率よい走行が可能になる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した一実施形態のナビゲーション装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施形態では、道路を構成する複数の車線の中の一部の車線について、所定の許可区間のみにおいて他の車線との間の相互の進入、離脱が許容される場合の一例として、米国の一部の道路に設定されたカーブールレーンを想定して説明を行うものとする。また、このカーブールレーンを含む高速道路では、所定間隔毎にカーブールレーンと一般レーンとの間で相互に進入、離脱を行うことが可能な許可区間としての「進入／離脱ポイント」が設定されているものとする。

【0012】

(1) ナビゲーション装置の全体構成

図1は、本発明を適用した一実施形態の車載用ナビゲーション装置の全体構成を示す図である。図1に示すナビゲーション装置は、全体を制御するナビゲーションコントローラ1と、地図表示や経路探索等に必要な各種の地図データを記録したDVD2と、このDVD2に記録された地図データを読み出すディスク読取装置3と、利用者が各種の指示を入力する操作部としてのリモートコントロール（リモコン）ユニット4と、自車位置と自車方位の検出を行うGPS受信機5および自律航法センサ6と、地図画像や誘導経路等を表示するディスプレイ装置7と、所定の案内音声を出力するオーディオ部8とを備えている。

【0013】

上述したディスク読取装置3は、1枚あるいは複数枚のDVD2が装填可能であり、ナビゲーションコントローラ1の制御によっていずれかのDVD2から地図データの読み出しを行う。なお、装填されるディスクは必ずしもDVDでなくともよく、CDでもよい。また、DVDとCDの双方を選択的に装填可能としてもよい。

【0014】

リモコンユニット4は、経路探索指示を与えるための探索キー、経路誘導モードの設定に用いる経路誘導モードキー、目的地入力キー、上下左右のカーソルキー、地図の縮尺／拡大キー、表示画面上のカーソル位置にある項目の確定を行う設定キー等の各種操作キーを備えており、キーの操作状態に応じた赤外線信号を

ナビゲーションコントローラ 1 に向けて送信する。また、経路誘導時にカーブールレーンを考慮するか否かや、非経路誘導時に進入／離脱ポイントに関する案内を行うか否か等の設定も、リモコンユニット 4 を操作して行われる。

【 0 0 1 5 】

G P S 受信機 5 は、複数の G P S 衛星から送られてくる電波を受信して、3 次元測位処理あるいは 2 次元測位処理を行って車両の絶対位置および方位を計算し（車両方位は現時点における自車位置と 1 サンプル時間 ΔT 前の自車位置とに基づいて計算する）、これらを測位時刻とともに出力する。また、自律航法センサ 6 は、車両回転角度を相対方位として検出する振動ジャイロ等の角度センサと、所定走行距離毎に 1 個のパルスを出力する距離センサとを備えており、車両の相対位置および方位を計算する。

【 0 0 1 6 】

ディスプレイ装置 7 は、ナビゲーションコントローラ 1 から出力される画像データに基づいて、自車周辺の地図画像を車両位置マークや出発地マーク、目的地マーク等とともに表示したり、この地図上に誘導経路を表示したりする。

【 0 0 1 7 】

（ 2 ） 地図データの詳細内容

次に、DVD 2 に記録された地図データの詳細について説明する。DVD 2 に記録された地図データは、所定の経度および緯度で区切られた矩形形状の図葉を単位としており、各図葉の地図データは、図葉番号を指定することにより特定され、読み出すことが可能となる。各図葉毎の地図データには、地図表示に必要な各種のデータからなる「描画ユニット」と、マップマッチングや経路探索、経路誘導等の各種の処理に必要なデータからなる「道路ユニット」と、交差点等の詳細データからなる「交差点ユニット」が含まれている。また、上述した描画ユニットには、建物あるいは河川等を表示するために必要な背景レイヤのデータと、市町村名や道路名等を表示するために必要な文字レイヤのデータが含まれている。

【 0 0 1 8 】

また、上述した道路ユニットにおいて、道路のある交差点と隣接する他の交差

点とを結ぶ線をリンクといい、2本以上のリンクを結ぶ交差点をノードという。また、道路ユニットには、道路ユニットであることを識別するための「ユニットヘッダ」と、全ノードの詳細データを納めた「接続ノードテーブル」と、接続ノードテーブルの格納位置を示す「ノードテーブル」と、隣接する2つのノードによって特定されるリンクの詳細データを納めた「リンクテーブル」とが含まれている。

【0019】

図2は、道路ユニットに含まれる各種のテーブルの詳細な内容を示す図である。ノードテーブルは、図2（A）に示すように、着目している図葉に含まれる全ノードに対応したノードレコード#0、#1、…を格納している。各ノードレコードは、その並び順に#0から順にノード番号が与えられており、各ノードに対応する接続ノードテーブルの格納位置を示す。

【0020】

また、接続ノードテーブルは、図2（B）に示すように、存在するノードのそれぞれ毎に、

- a. 正規化経度・緯度
- b. このノードが交差点ノードであるか否かを示す交差点ノードフラグ、他の図葉との境界にあるノードであるか否かを示す隣接ノードフラグ、上述した進入／離脱ポイントに対応したノードであるか否かを示すフラグなどからなる「ノードの属性フラグ」、
- c. このノードをリンクの一方端とするリンクがある場合に各リンクの他方端を構成するノードの数を示す「接続しているノードの数」、
- d. このノードに接続されているリンクに右折禁止やUターン禁止等の交通規制が存在する場合にはその「交通規制の数」、
- e. このノードが一方端となっている各リンクのリンク番号を示すリンク本数分の接続ノードレコード、
- f. 上述した交通規制が存在する場合にはその数に対応した交通規制の具体的な内容を示す交通規制レコード、
- g. このノードが他の図葉との境界にあるノードである場合には、隣接する図

葉の対応するノードの接続ノードテーブルの位置を示す「隣接ノードレコード」

h. このノードが交差点ノードである場合には、交差点ユニットにおける対応する交差点レコードの格納位置およびサイズ、
等が含まれる。

【 0 0 2 1 】

また、リンクテーブルは、図 2 (C) に示すように、着目している図葉に含まれる全てのリンクに対応したリンク番号順に複数のリンクレコードを含んでいる。
これらの各リンクレコードは、

- a. 主に経路探索表示用に各リンクに付されたコードであるリンク ID、
- b. リンクの両端に位置する 2 つのノードを特定するノード番号 1 およびノード番号 2、
- c. リンクの距離、
- d. このリンクを走行する場合のコスト、
- e. このリンクに付随した道路の属性情報（一方通行の有無等）を含む各種の道路属性フラグ、
- f. このリンクに対応した実際の道路が高速道路であるか一般道であるか、あるいは、カープールレーンであるか、進入／離脱ポイントに対応する道路であるかといった道路の種類や、道路の幅が何メートルあるかといった道路の幅員を示す道路種別フラグ、
- g. このリンクに対応した道路に付された路線番号、
等が含まれる。

【 0 0 2 2 】

(3) ナビゲーションコントローラの詳細構成および動作

次に、図 1 に示したナビゲーションコントローラ 1 の詳細構成について説明する。ナビゲーションコントローラ 1 は、ディスプレイ装置 7 に所定の地図画像や進入／離脱ポイントにおけるレーン案内画像等を表示するためのデータバッファ 1 0、地図読出制御部 1 2、地図描画部 1 4、VRAM 1 6、カープールレーン案内部 1 8、案内タイミング判定部 2 0、画像合成部 2 2 と、自車位置の計算や

マップマッチング処理、経路探索処理、経路誘導処理を行うとともにその結果を表示するための車両位置計算部 30、経路探索処理部 32、誘導経路メモリ 34、経路探索メモリ 36、誘導経路描画部 38、マーク画像描画部 40 と、利用者に対する各種の操作画面を表示したりリモコンユニット 4 からの操作指示を各部に伝えるためのリモコン制御部 60、カーソル位置計算部 62、操作画面発生部 64 とを備えている。

【0023】

データバッファ 10 は、ディスク読取装置 3 によって DVD 2 から読み出された地図データを一時的に格納するものである。地図読出制御部 12 は、車両位置計算部 30 によって自車位置が算出されると、この自車位置を含む所定範囲の地図データの読み出し要求をディスク読取装置 3 に送り、地図表示に必要な地図データを DVD 2 から読み出してデータバッファ 10 に格納する。

【0024】

地図描画部 14 は、データバッファ 10 に格納された地図データに含まれる描画ユニットに基づいて、表示に必要な地図画像データを作成する。作成された地図画像データは VRAM 16 に格納される。

【0025】

カーブールレーン案内部 18 は、進入／離脱ポイントに関する案内を行うものであり、進入／離脱ポイントについてのレーン案内図を作成してディスプレイ装置 7 の画面上に表示するとともに、オーディオ部 8 を通して進行方向等を音声で案内する。案内を行うタイミングとしては、経路誘導時であれば、誘導経路上において進路変更を行うべき進入／離脱ポイントから所定距離以内（例えば、1 km 以内）に自車が接近した場合に所定の案内が行われる。また、非経路誘導時であれば、自車の進行方向前方に存在する進入／離脱ポイントから所定距離以内に自車が接近したときに、この接近中の進入／離脱ポイントに関する案内が行われる。

【0026】

案内タイミング判定部 20 は、非経路誘導時において、自車の進行方向前方に存在する進入／離脱ポイントが自車位置から所定距離以内に入ったか否かを判定

し、所定距離以内に入った場合には、この進入／離脱ポイントに関する案内を行うようカーブールレーン案内部 1 8 に対して指示を出力する。

【 0 0 2 7 】

画像合成部 2 2 は、VRAM 1 6 から読み出した地図画像データや、カーブールレーン案内部 1 8、誘導経路描画部 3 8、マーク画像描画部 4 0、操作画面発生部 6 4 のそれぞれから出力される画像データを重ねて画像合成を行い、合成画像データをディスプレイ装置 7 に出力する。

【 0 0 2 8 】

車両位置計算部 3 0 は、GPS 受信機 5 および自律航法センサ 6 の各検出データに基づいて自車位置を計算するとともに、計算した自車位置が地図データの道路上にない場合には、自車位置を修正するマップマッチング処理を行う。経路探索処理部 3 2 は、あらかじめ設定された目的地と出発地との間を所定の条件下で結ぶ走行経路を探索する。例えば、距離最短、時間最短等の各種の条件下で、コストが最小となる誘導経路が設定される。経路探索の代表的な手法としては、ダイクストラ法や横型探索法が知られている。このようにして経路探索処理部 3 2 によって設定された誘導経路は、出発地から目的地までのノードの集合として表されて誘導経路メモリ 3 4 に記憶される。

【 0 0 2 9 】

経路探索メモリ 3 6 は、経路探索に必要な交差点ネットワークリストのデータを格納するためのものであり、上述した経路探索処理部 3 2 によってこの格納データが読み出されて所定の経路探索処理が行われる。

【 0 0 3 0 】

誘導経路描画部 3 8 は、経路探索処理部 3 2 によって設定されて誘導経路メモリ 3 4 に記憶された誘導経路データの中から、その時点で VRAM 1 6 に描画された地図エリアに含まれるものを選び出し、誘導経路を地図画像上に重ねて表示するための誘導経路描画データを作成する。マーク画像描画部 4 0 は、マップマッチング処理された後の自車位置に車両位置マークを発生させたり、所定形状を有するカーソルマークを発生する。

【 0 0 3 1 】

上述したデータバッファ10が地図データ格納手段に、GPS受信機5、自律航法センサ6、車両位置計算部30が車両位置検出手段に、ナビゲーションコントローラ1全体がナビゲーション処理手段に対応している。また、案内タイミング判定部20がタイミング判定手段に、カープールレーン案内部18が案内通知手段に、リモコンユニット4、リモコン制御部60が走行車線指定手段に、経路探索処理部32が経路探索処理手段にそれぞれ対応している。

【0032】

ナビゲーション装置の全体およびナビゲーションコントローラ1は上述した構成を有しており、次に、進入／離脱ポイントの概要とこの進入／離脱ポイントに対応するノードおよびリンクの情報を設定する方法について説明する。

【0033】

図3は、進入／離脱ポイントとこの進入／離脱ポイントに対応するノードおよびリンクの情報を設定する方法について説明する図である。図3(A)は、進入／離脱ポイントを模式的に表しており、車両は図面上において左から右へ向かって走行するものとする。図3(A)に示す4車線の中で最も内側(図面上の位置で最も上側)にある車線がカープールレーンに対応し、他の3車線が一般レーンに対応している。また、pが進入／離脱ポイントに対応しており、この進入／離脱ポイントpの区間内ではカープールレーンと一般レーンとの境界線(車線を区分する線)が他の境界線とは異なる色で示されている。この進入／離脱ポイントpでは、①カープールレーンを走行中の車両は、カープールレーンから一般レーンへ離脱することができ、また、②所定条件(例えば、搭乗人数が2人以上)を満たす車両は、一般レーンからカープールレーンへ進入することができる。

【0034】

したがって、経路誘導時では、例えば、カープールレーンを走行中の自車が誘導経路上にある高速道路出口から所定距離以内に接近した場合に、カープールレーンから離脱して高速道路の出口(通常、最も外側の車線に接続されている)に向かうために、進入／離脱ポイントに関する案内が行われる。また、非経路誘導時においても、例えば、進入／離脱ポイントに関する案内を行うか否かがあらかじめ設定され、設定有りの場合に進入／離脱ポイントに関する案内が行われる。

【0035】

また、図3（B）は、進入／離脱ポイント周辺に対応するノードおよびリンクの情報について説明する図であり、「○」がノードを表し、「直線」がリンクを表している。図3（B）において、リンクL1～L3はカープールレーンに対応しており、リンクL4～L6は一般レーンに対応している。また、ノードN1、N2、N3、N4が進入／離脱ポイントpに対応して設定されたノードである。また、リンクL7は上述した図3（A）における経路①、すなわちカープールレーンから一般レーンへ離脱する場合の経路に対応しており、リンクL8は上述した図3（A）における進路②、すなわち一般レーンからカープールレーンに進入する場合の経路に対応している。本実施形態では、基本的に進入／離脱ポイントを通常の経路探索処理における交差点と同様のものと見なして、対応するノードおよびリンクの情報を設定している。具体的には、図3（B）に示した例のように、一つの高速道路について、カープールレーンと一般レーンとを分けてノード情報およびリンク情報を格納しており、進入／離脱ポイントについては、上述したリンクL7およびL8に示すように、カープールレーンと一般レーンとの間で進入／離脱を行う場合の経路についてのリンク情報も格納している。したがって、カープールレーンを含んで設定された誘導経路を走行中の自車が高速道路出口に接近した場合に、適切な進入／離脱ポイントを選択してレーン変更案内を行うことができる。

【0036】

なお、上述したリンクL1～L8の各々に設定するコストについては、カープールレーンを走行する場合と一般レーンを走行する場合の平均速度を考慮し、カープールレーンに対応するリンクL1～L3のコストが一般レーンL4～L6に対応するコストよりも低く設定される。また、進入もしくは離脱を行う場合の経路に対応するリンクL7およびL8のコストについては、例えば、上述したリンクL1～L3のコストとリンクL4～L6のコストを平均した値が設定される。

【0037】

次に、上述した図3のようにして設定されたノードおよびリンクの情報をを用いて経路探索を行う場合の具体例について説明する。ここでは、カープールレーン

を備えた高速道路が誘導経路に含まれる場合において、所定の入口から高速道路に進入して、所定の出口から高速道路を降りるまでの経路にのみに着目して説明を行う。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、カープールレーンを考慮して経路探索を行う場合の具体例を説明する図である。図 4 (A) は、自車が所定の入口 a から高速道路に進入して、所定の出口 b から高速道路を降りるまでの経路を模式的に表す図であり、斜線で示された各領域 p 1 および p 2 が進入／離脱ポイントを示している。また、図 4 (B) は、図 4 (A) に示した模式図に対応するノードおよびリンクを表している。上述したように、各ノードが「○」で表され、各リンクが「直線」で表されている。自車が所定の入口 a から高速道路に進入して所定の出口 b で高速道路を降りるまでの間の経路としては、カープールレーンを使用する場合と使用しない場合の 2 通りがあるので、以下に場合分けをして説明する。

【 0 0 3 9 】

カープールレーンを使用して経路探索を行う設定となっている場合には、図 4 (B) に示す各ノード N 1 ～ N 8 の全てを経路探索の対象とすることができる。この場合に、カープールレーンに対応するリンクは一般レーンに対応するリンクに比べて低いコストが設定されているので、{ N 0、N 3、N 2、N 5、N 8、N 9 } というノード集合によって表される経路が最もコストの低い誘導経路として求められる。

【 0 0 4 0 】

また、カープールレーンを使用せずに経路探索を行う設定となっている場合には、カープールレーンに対応している各ノード N 1、N 2、N 5、N 6 を経路探索の対象とすることができないので、{ N 0、N 3、N 4、N 7、N 8、N 9 } というノード集合によって表わされる経路が誘導経路として求められる。

【 0 0 4 1 】

このように、本実施形態では、カープールレーンを備えた高速道路に関するノードおよびリンクの情報を上述した図 3 等 に示した方法により設定して DVD 2 に格納しており、これらの情報に対応するデータを読み出してデータバッファ 1

0に格納しているので、カーブールレーンを考慮した経路探索を行うことができる。

【0042】

次に、出発地と目的地とを結ぶ経路探索を行う場合の詳細動作について説明する。経路探索処理部32によって経路探索を行う場合、予め出発地と目的地とを含む所定範囲（例えば、出発地と目的地とを結ぶ直線に対角線とする矩形領域を全て含む1または複数の図葉を所定範囲とする場合や、出発地と目的地を結ぶ直線を半径とする範囲を所定範囲とする場合などがある）の交差点ネットワークリストが作成され、経路探索メモリ36に格納される。交差点ネットワークリストとは、道路ユニットに含まれる全ノードの中から交差点（交差点ノード以外に隣接ノードも含む）を抽出し、各交差点ごとに経路探索処理に必要な各種データを集めたものである。

【0043】

例えば、交差点ネットワークリストは、各交差点毎に、

(1) 交差点シーケンシャル番号（この交差点ネットワークリストを特定するために必要な通し番号）、

(2) この交差点が含まれる道路ユニットの図葉番号、

(3) ノードテーブル上の位置、

(4) 経度・緯度、

(5) 交差点構成ノード数、

(6) 各隣接交差点のシーケンシャル番号、

(7) 各隣接交差点までの道路種別、幅員、道路に規制があるか、ある場合にはその内容、

(8) この交差点において交通規制がある場合には交通規制の内容、

(9) 経路探索によって決定した一つ前の交差点のシーケンシャル番号、

(10) 出発地からこの交差点までのコストの合計、

などが含まれる。但し、(9)、(10)は経路探索実行時に登録される。一般には、この交差点ネットワークリストは、予めDVD2に記録されており、出発地と目的地とで決まる一定範囲に対応するものが部分的に読み出されて経路探

索メモリ 3 6 に格納されるが、地図データの中の道路ユニットのデータに基づいて経路探索の都度作成するようにしてもよい。また、本実施形態では交差点のみを探索用のノードとし、各ノードの属性としてネットワークリストを表現したが、リンクの属性としてネットワークリストを表現して経路探索を行うようにしてもよい。

【0 0 4 4】

ところで、上述したように本実施形態では、カープールレーンを有する高速道路については、カープールレーンとそれ以外の一般レーンとを分けて、ノードおよびリンクを設定しており、また、進入／離脱ポイントについては、これを交差点と見なしてノードおよびリンクを設定している。したがって、本実施形態では、従来の経路探索手法をそのまま用いて、カープールレーンを考慮した経路探索を行うことが可能である。

【0 0 4 5】

図 5 は、所定の出発地および目的地を設定して経路探索を行う場合のナビゲーション装置の全体動作について説明する図である。リモコンユニット 4 の探索キーが押下されると、経路探索処理部 3 2 は、経路探索の出発地と目的地を設定し（ステップ 1 0 0）、これらの出発地と目的地で決まる所定範囲の図葉に含まれる地図データをデータバッファ 1 0 に読み出し、これに含まれる交差点ネットワークリストを全て経路探索メモリ 3 6 に格納する（ステップ 1 0 1）。次に、経路探索処理部 3 2 は、経路探索時にカープールレーンを考慮するか否かを判定する（ステップ 1 0 2）。経路探索時にカープールレーンを考慮するか否かについての設定は、経路探索時の各種条件（例えば、距離最短や時間最短等）を設定する際に、利用者によってリモコンユニット 4 が操作されて選択されているものとする。したがって、経路探索処理部 3 2 は、この設定された条件を参照することにより、カープールレーンを考慮するか否かの判定を行う。

【0 0 4 6】

ステップ 1 0 2 において肯定判断がなされると、経路探索処理部 3 2 は、カープールレーンを探索対象に含めて経路探索処理を行う（ステップ 1 0 3）。具体的には、上述したようにカープールレーンに対応するリンクには一般レーンに対

応するリンクに比べて低いコストが設定されているので、データバッファ10に格納された交差点ネットワークリストに含まれる全ノードを探索対象として経路探索を行うことにより、カープールレーンが優先的に含まれた経路探索結果が得られることとなる。

【0047】

また、上述したステップ102において否定判断がなされると、経路探索処理部32は、カープールレーンを探索対象に含めずに経路探索処理を行う（ステップ104）。具体的には、カープールレーンに対応するノード（上述した図4（B）に示す例では、N1、N2、N5、N6）を探索対象から除外することにより、カープールレーンを考慮しない経路探索結果が得られる。

【0048】

上述したステップ103またはステップ104に示した処理が行われ、設定した出発地と目的地の間の誘導経路が探索されると、経路探索処理部32は、この探索結果（誘導経路）に対応するノードを順に出発地から目的地に向けて誘導経路メモリ34に格納する（ステップ105）。ステップ105の処理が終了すると、所定の誘導経路の探索動作が完了する。

【0049】

次に、カープールレーンを考慮して設定された誘導経路に沿って所定の経路誘導を行う場合のナビゲーション装置の動作手順について説明する。図6は、経路誘導時のナビゲーション装置の動作手順を示す図であり、主に、進入／離脱ポイントにおけるレーン変更案内を行う際の手順が示されている。リモコンユニット4の経路誘導モードキーが押下されると、所定の誘導経路に沿った経路誘導動作が開始される（ステップ200、201）。具体的には、誘導経路描画部38によってVRAM16の地図画像上に誘導経路が表示されるとともに、マーク画像描画部40によって自車の走行位置に車両位置マークが表示され、利用者に現在の自車位置が通知される。

【0050】

このような経路誘導動作と並行して、経路探索処理部32は、誘導経路メモリ34から誘導経路上の次のノードを読み出して、このノードが目的地のノードで

あるかを調べることにより、自車が目的地に到達したか否かを判定する（ステップ 2 0 2）。読み出したノードが目的地のノードであった場合には経路誘導動作が終了する。また、読み出したノードが進入／離脱ポイントに対応するノードであった場合には、このノードを特定するデータがカープールレーン案内部 1 8 に送られる。

【0 0 5 1】

次に、カープールレーン案内部 1 8 は、進入／離脱ポイントが所定距離以内に接近したか否かを判定する（ステップ 2 0 3）。具体的には、カープールレーン案内部 1 8 は、データバッファ 1 0 に格納された地図データ（道路ユニット等）に基づいて進入／離脱ポイントまでの経路上に存在する各リンクの長さを計算し、この値が所定の値（例えば、1 k m）以下になったか否かを調べることにより、進入／離脱ポイントが所定距離以内に接近したか否かを判定する。進入／離脱ポイントが所定距離以上離れている場合には、このステップ 2 0 3 の判定処理が繰り返される。

【0 0 5 2】

進入／離脱ポイントが所定距離以内に接近した場合に、カープールレーン案内部 1 8 は、接近中の進入／離脱ポイントにおいて自車が進路変更を行う予定であるか否かを判定する（ステップ 2 0 4）。具体的には、カープールレーン案内部 1 8 は、自車が接近中の進入／離脱ポイントに対応するノードと、このノードを通過した後に自車が走行する予定になっているノードとを経路探索処理部 3 2 から取得し、これらのノードを結ぶリンクが進入／離脱ポイントにおいて車線変更を行う際の経路に対応するものであるか否かを調べることにより、自車が進路変更を行う予定であるか否かを判定する。進路変更を行わないと判定された場合には、ステップ 2 0 4 において否定判断がなされ、ステップ 2 0 1 に戻って所定の経路誘導が続行される。

【0 0 5 3】

自車が進路変更を行う予定である場合には、上述したステップ 2 0 4 において肯定判断がなされ、カープールレーン案内部 1 8 は、画像および音声による所定のレーン変更案内を行う（ステップ 2 0 5）。例えば、自車が一般レーンからカ

カープールレーンへと進入する場合であれば、「1 km先の進入／離脱ポイントでカープールレーンへ走行車線を変更して下さい」等のアナウンス音声とともに進入／離脱ポイント周辺のレーン案内図が表示される。同様に、自車がカープールレーンから一般レーンへと離脱する場合であれば、「1 km先の進入／離脱ポイントでカープールレーンを降りて一番外側の一般レーンへ走行車線を変更して下さい」等のアナウンス音声とともに進入／離脱ポイント周辺のレーン案内図が表示される。

【0054】

図7は、上述したステップ205において行われる進入／離脱ポイントにおけるレーン変更案内について説明する図であり、一例として、カープールレーンから一般レーンへ離脱する場合のレーン変更案内の例が示されている。図7に示す表示例において、右側の約1/3の領域には自車位置周辺の地図画像が表示され、誘導経路が太く強調表示されている。また、画像Gは自車位置を示しており、領域pは進入／離脱ポイントの位置を示している。また、領域pによって示された進入／離脱ポイントの拡大図が図7における左側約2/3の領域に表示されており、誘導経路が画像Cによって表されている。また、このようなレーン変更案内とともに、上述したように「1 km先の進入／離脱ポイントでカープールレーンを降りて一番外側の一般レーンへ走行車線を変更して下さい」等のアナウンス音声が出力される。

【0055】

その後、カープールレーン案内部18は、経路探索処理部32から出力されるデータ（ノードを特定するデータ）に基づいて、自車が進入／離脱ポイントを通過したか否かを判定する（ステップ206）。自車がまだ進入／離脱ポイントを通過していない場合には、ステップ206の判定が繰り返される。また、自車が進入離脱ポイントを通過した場合には、ステップ206において肯定判断がなされ、ステップ201に戻り、経路誘導処理以降の動作が繰り返される。

【0056】

このように、本実施形態のナビゲーション装置は、カープールレーンを備えた高速道路において、一般レーンとカープールレーンとの間の相互の進入、離脱が

許容される進入／離脱ポイントに関する道路情報を含んだ地図データをDVD 2に記録しておき、この地図データを用いて所定のナビゲーション動作を行っているので、カープールレーンを使用するか否かを考慮した経路誘導を行うことができるとともに、進路変更をすべき進入／離脱ポイントにおけるレーン変更案内を適切なタイミングで行うことができる。したがって、効率よくカープールレーンを走行することができるようになる。

【0057】

ところで、上述した実施形態では、経路誘導時に所定の進入／離脱ポイントにおいてレーン変更案内を行う場合の詳細な動作について説明したが、本実施形態のナビゲーション装置は、非経路誘導時においても、進入／離脱ポイントに関する案内を行うことが可能である。この場合には、経路誘導時におけるレーン変更案内とは異なり、自車位置から所定距離以内に進入／離脱ポイントがある場合に、その旨（所定距離以内に進入／離脱ポイントがあるということ）だけが案内される。なお、非経路誘導時にこのような進入／離脱ポイントの案内を行うか否かについては、利用者により予め設定されているものとする。

【0058】

図8は、非経路誘導時に進入／離脱ポイントに関する案内を行う際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。案内タイミング判定部20は、非経路誘導時に進入／離脱ポイントに関する案内を行うように設定されているか否かを判定する（ステップ300）。案内を行うように設定がなされている場合（ステップ300で肯定判断の場合）に、案内タイミング判定部20は、自車位置から所定距離以内に接近した進入／離脱ポイントがあるか否かを判定する（ステップ301）。具体的には、例えば、上述した所定距離が自車位置から1kmと設定されているとすると、案内タイミング判定部20は、車両位置計算部30によって求められた自車の現在位置および進行方向とデータバッファ10に格納された地図データ（道路ユニット等）に基づいて、自車位置から進入／離脱ポイントまでの距離を求めることにより、自車位置から所定距離以内に接近した進入／離脱ポイントがあるか否かを判定する。進入／離脱ポイントが自車位置から所定距離以内に接近していない場合には否定判断が行われ、ステップ301の処理が繰

り返される。

【0059】

自車位置から所定距離以内に接近した進入／離脱ポイントがある場合には、上述したステップ301において肯定判断がなされ、案内タイミング判定部20は、この進入／離脱ポイントに関する案内を行うようカープールレーン案内部18に対して指示する。指示を受けたカープールレーン案内部18は、データバッファ10から各種データを取得し、自車が接近中の進入／離脱ポイントに関する案内を画像および音声により行う（ステップ302）。

【0060】

図9は、非誘導時における進入／離脱ポイントに関する案内の一例を示す図である。図9において、画像Gは自車位置を示し、領域pは進入／離脱ポイントを示している。また、上述した図7と同様に、画像右側約1／3が自車位置周辺の地図画像を示しており、画像左側約2／3が進入／離脱ポイントの拡大図を示している。また、図9に示すような案内画像とともに、例えば、「1km先に進入／離脱ポイントがあります」等のアナウンス音声が出力される。

【0061】

その後、案内タイミング判定部20は、車両位置計算部30によって計算された自車位置に基づいて、現在、案内が行われている進入／離脱ポイントを自車が通過したか否かを判定する（ステップ303）。案内が行われている進入／離脱ポイントを自車がまだ通過していない場合には、ステップ303の判定が繰り返される。また、この進入／離脱ポイントを自車が通過した場合に、案内タイミング判定部20は、ステップ301に戻って、自車位置から所定距離以内に接近した進入／離脱ポイントの有無の判定以降の動作を繰り返す。

【0062】

このように、本実施形態では、案内タイミング判定部20によって自車位置と進入／離脱ポイントの位置とに基づいて進入／離脱ポイントに関する所定の案内通知を行うタイミングを判定し、案内タイミング判定部20によって判定されたタイミングで、カープールレーン案内部18によって所定の案内通知を行っているので、非経路誘導時にも適切なタイミングで進入／離脱ポイントに関する案内

を行うことができ、効率よくカープールレーンを走行することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。例えば、上述した実施形態では、カープールレーンを備えた高速道路における進入／離脱ポイント周辺に対応するノードおよびリンクの情報については、上述した図 3 等にした方法により設定していたが、これに限定されるものではなく、例えば、進入／離脱ポイントを一つの交差点ノードとして表し、このノードにおいてカープールレーンに対応するリンクと一般レーンに対応するリンクが交差するようにして、ノードおよびリンクの情報を設定してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、上述した実施形態では、非経路誘導時の進入／離脱ポイントに関する案内では、自車位置から最も近い進入／離脱ポイントに関する案内が行われていたが、これに限定されるものではなく、例えば、自車位置から 2 番目に近い進入／離脱ポイントに関する案内を同時に行うようにしてもよい。このように、自車位置から最も近いものと 2 番目に近いものについて進入／離脱ポイントに関する案内が行われると、利用者は、自分の走行予定と照らし合わせることにより、今この進入／離脱ポイントで車線変更を行うべきか、次でよいかな等の判断を容易に行うことができる。

【 0 0 6 5 】

また、上述した実施形態では、経路誘導時におけるレーン変更案内と非経路誘導時における案内のいずれにおいても、画像および音声の両方によって所定の案内が行われていたが、画像および音声のいずれか一方のみによって案内を行うようにしてもよい。例えば、非経路誘導時では、現在走行中の道路を利用者がいる程度知っており音声のみの案内で十分な場合もあるので、画像による案内を省略することにより処理を簡略化することができる。

【 0 0 6 6 】

また、経路誘導時において、進入／離脱ポイントに関する案内を車線数が多いほど早めに行うようにしてもよい。具体的には、例えば、片側 6 車線を有するよ

うな高速道路では一番内側にあるカーブールレーンを離脱後に一般レーンの一番外側まで移動するまでにはかなりの時間がかかると考えられるので、自車が通過予定の高速道路出口を基準として2つあるいはそれ以上手前にある進入／離脱ポイントでレーン変更案内を行うようにし、2、3車線しかなく車線変更にはそれほど多くの時間を要しないと考えられる高速道路では、自車が通過予定の高速道路出口を基準として一番近い進入／離脱ポイントでレーン変更案内を行うようにすればよい。車線数については、上述した図2（C）に示した道路種別フラグから道路の幅員を調べることにより判断することができるので、この道路の幅員を考慮して経路探索を行うことにより、車線数を考慮したレーン変更案内を行うことができる。

【0067】

また、上述した実施形態では、米国の一部の道路に設定されたカーブールレーンを例にして説明を行ってきたが、これに限定されるものではなく、他にも道路を構成する複数の車線の中の一部の車線について、所定の許可区間のみににおいて他の車線との間の相互の進入、離脱が許容される場合に本発明を適用することができる。

【0068】

【発明の効果】

上述したように、本発明によれば、複数の車線の中の一部の車線について他の車線との間の相互の進入、離脱に関する制限事項が考慮されたナビゲーション動作が行われるため、このような制限のある車線を効率よく走行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

一実施形態の車載用ナビゲーション装置の全体構成を示す図である。

【図2】

道路ユニットに含まれる各種のテーブルの詳細な内容を示す図である。

【図3】

進入／離脱ポイントとこの進入／離脱ポイントに対応するノードおよびリンク

の情報を設定する方法について説明する図である。

【図 4】

カープールレーンを考慮して経路探索を行う場合の具体例を説明する図である。

【図 5】

所定の出発地および目的地を設定して経路探索を行う場合のナビゲーション装置の全体動作について説明する図である。

【図 6】

経路誘導時のナビゲーション装置の動作手順を示す図である。

【図 7】

進入／離脱ポイントにおけるレーン変更案内について説明する図である。

【図 8】

非経路誘導時に進入／離脱ポイントに関する案内を行う際のナビゲーション装置の動作手順を示す流れ図である。

【図 9】

非誘導時における進入／離脱ポイントに関する案内の一例を示す図である。

【符号の説明】

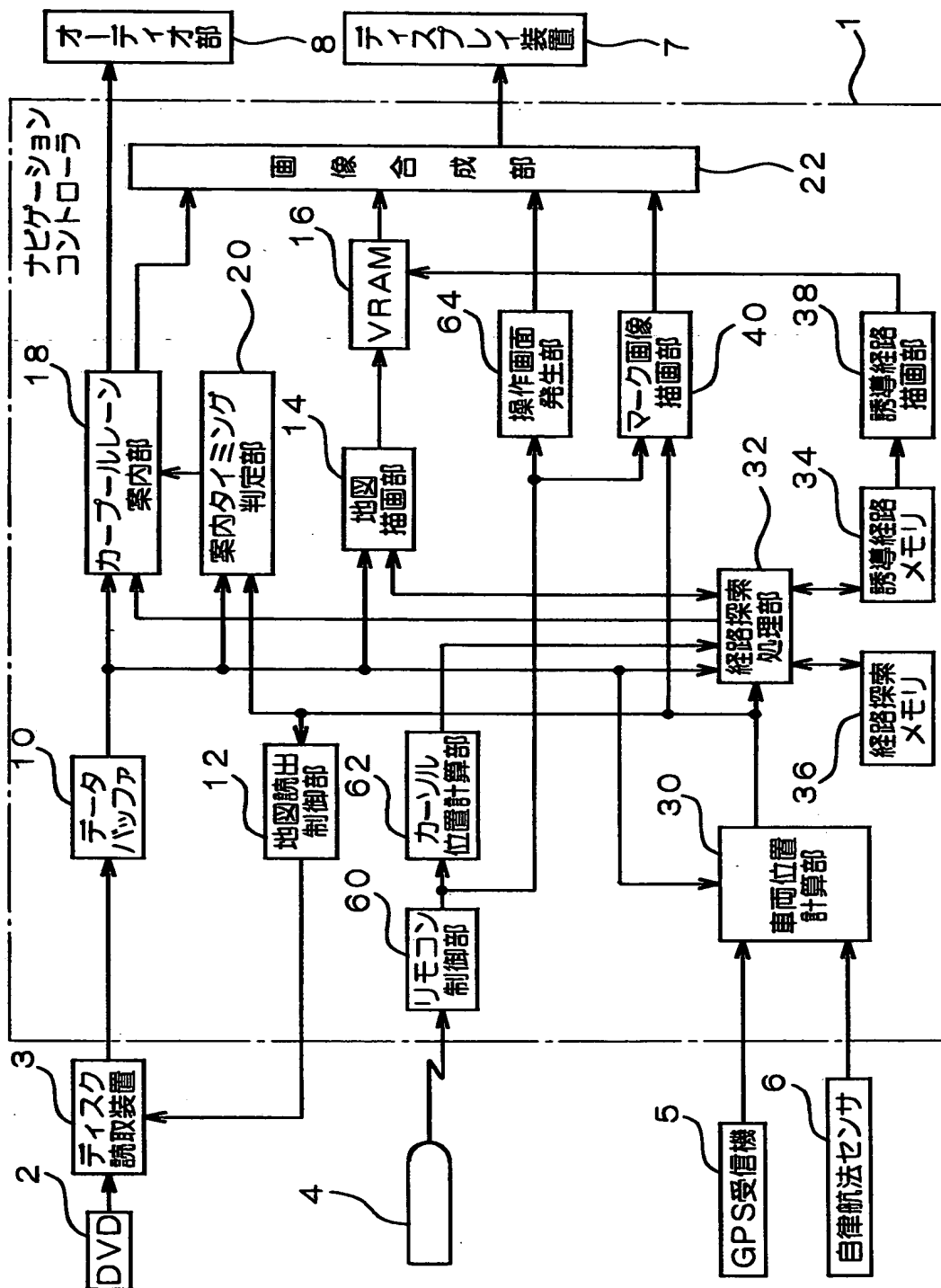
- 1 ナビゲーションコントローラ
- 4 リモートコントロール（リモコン）ユニット
- 5 GPS受信機
- 6 自律航法センサ
- 7 ディスプレイ装置
- 8 オーディオ部
- 10 データバッファ
- 12 地図読出制御部
- 14 地図描画部
- 16 VRAM
- 18 カープールレーン案内部
- 20 案内タイミング判定部

- 2 2 画像合成部
- 3 0 車両位置計算部
- 3 2 経路探索処理部
- 3 4 誘導経路メモリ
- 3 6 経路探索メモリ
- 6 0 リモコン制御部

【書類名】

図面

【図 1】



【図2】

(A)

ノードテーブル

#0ノードレコード
#1ノードレコード
#2ノードレコード
⋮

(B)

接続ノードテーブル

ノードの正規化経度
ノードの正規化緯度
ノードの属性フラグ
接続しているノードの数
交通規制の数
⋮
#0接続ノードレコード(リンク番号)
#1接続ノードレコード(リンク番号)
⋮
#0交通規制レコード
#1交通規制レコード
⋮
隣接ノードレコード
交差点レコードの格納位置
当該交差点レコードのサイズ

(C)

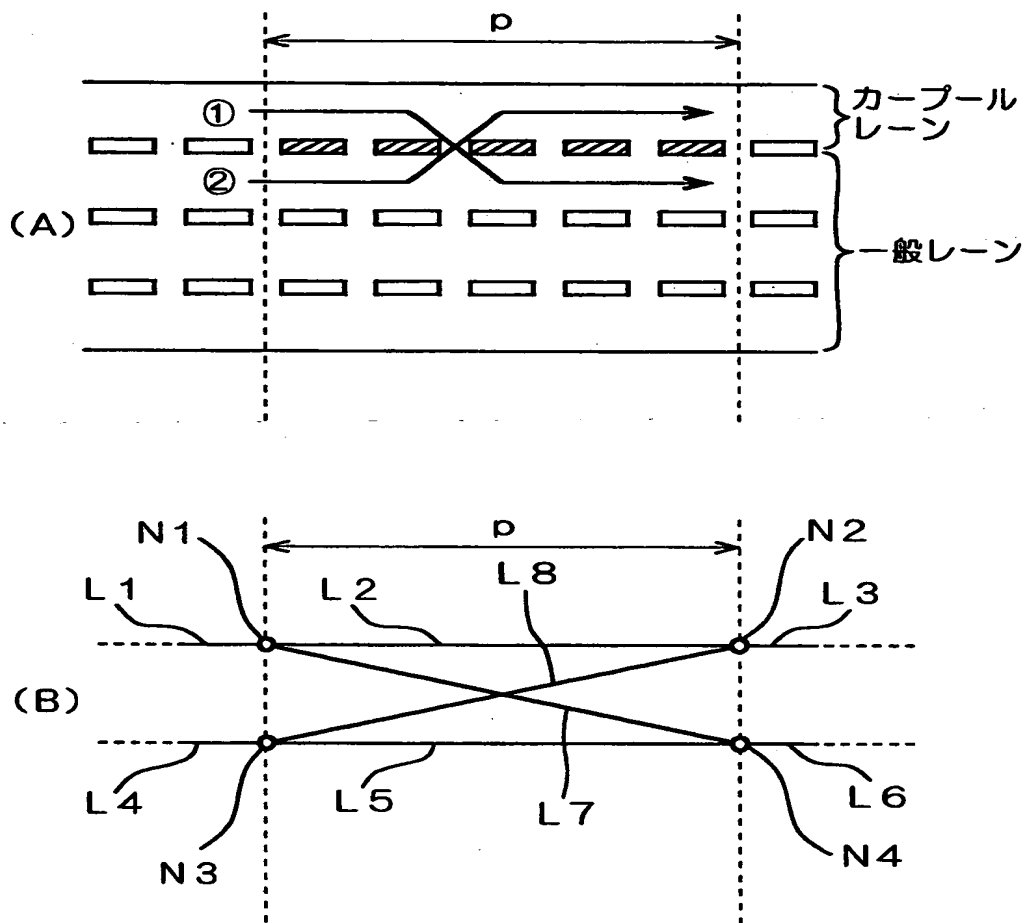
リンクテーブル

#0リンクレコード
#1リンクレコード
#2リンクレコード
⋮

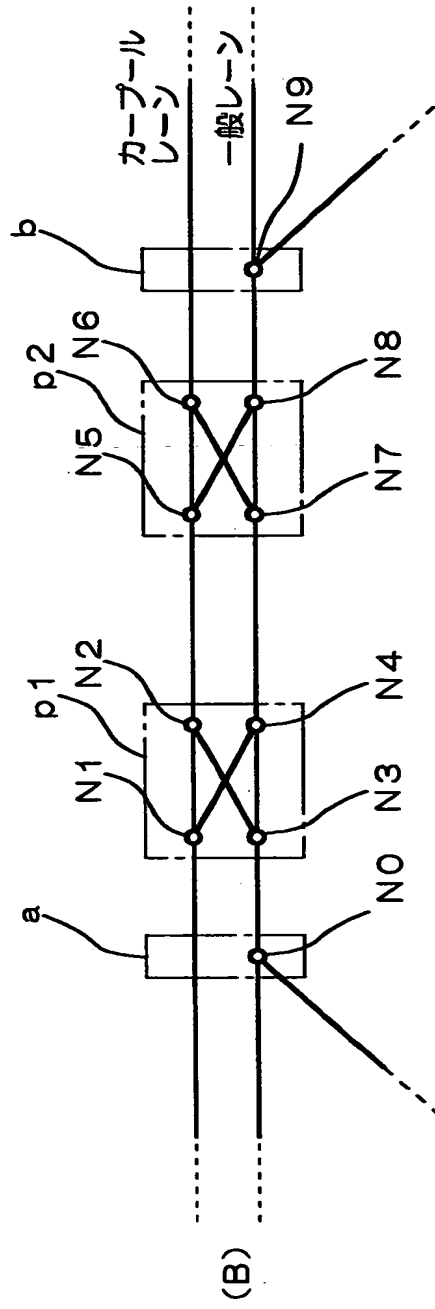
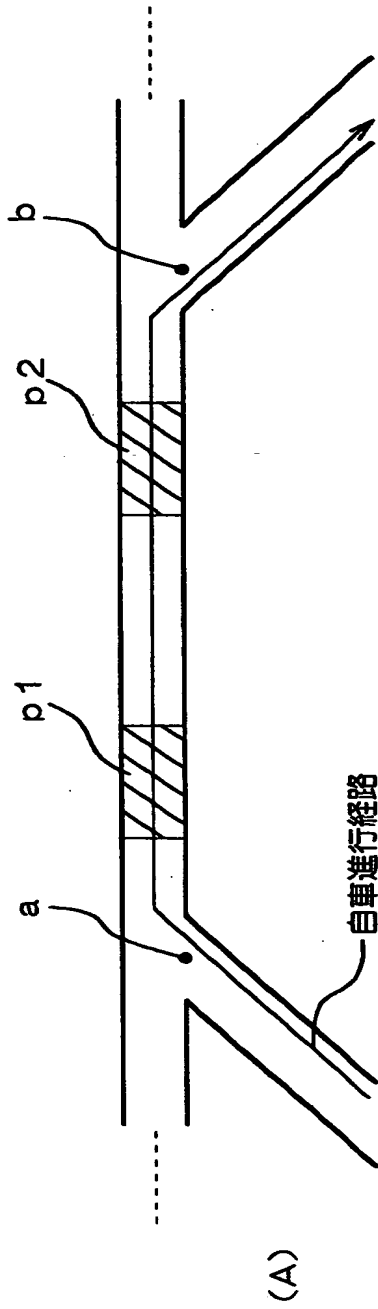
リンクレコード

リンクID
ノード番号1
ノード番号2
距離
コスト
道路属性フラグ
道路種別フラグ
路線番号
⋮

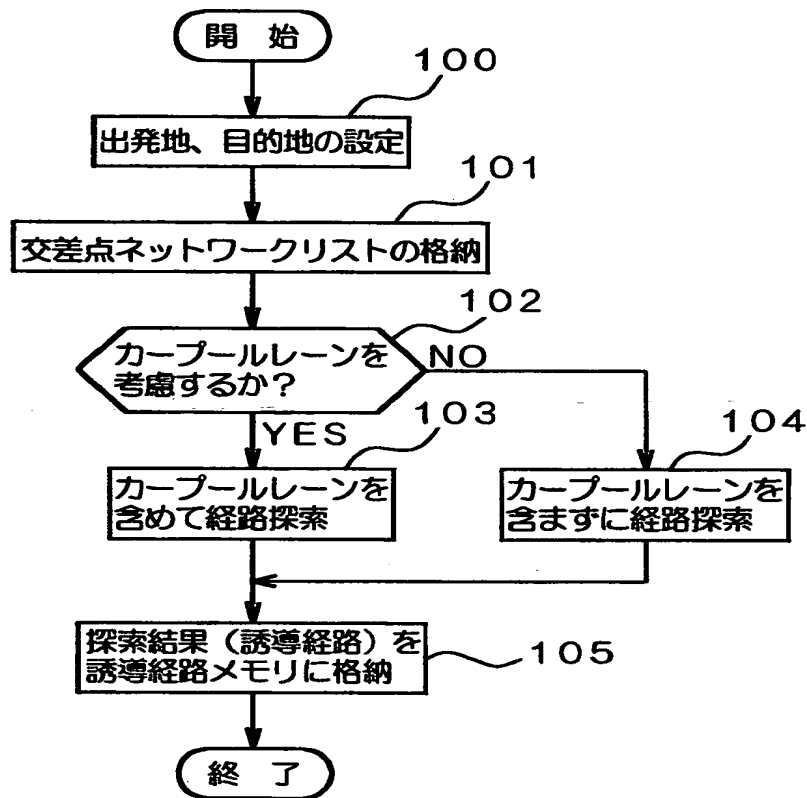
【図 3】



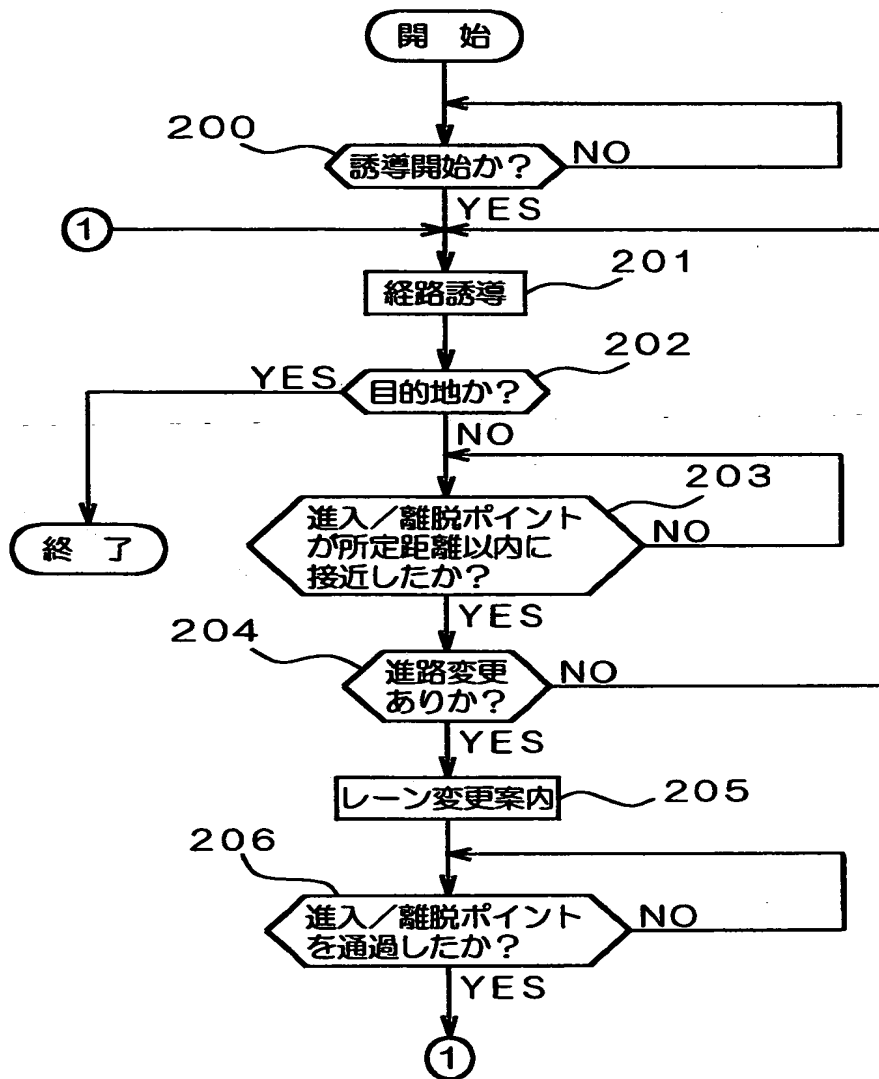
【図 4】



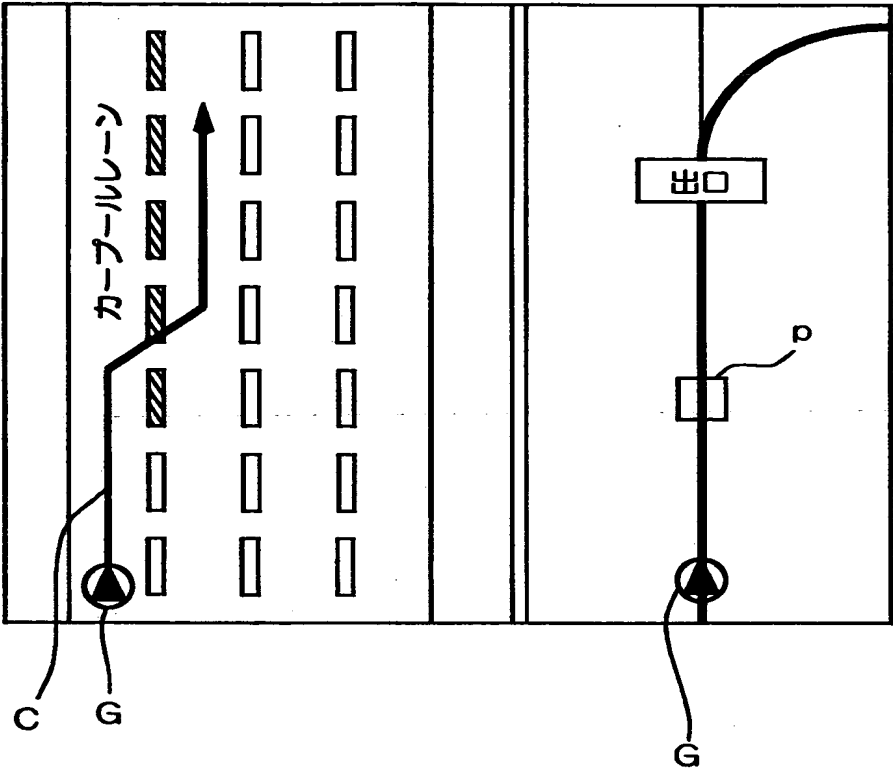
【図 5】



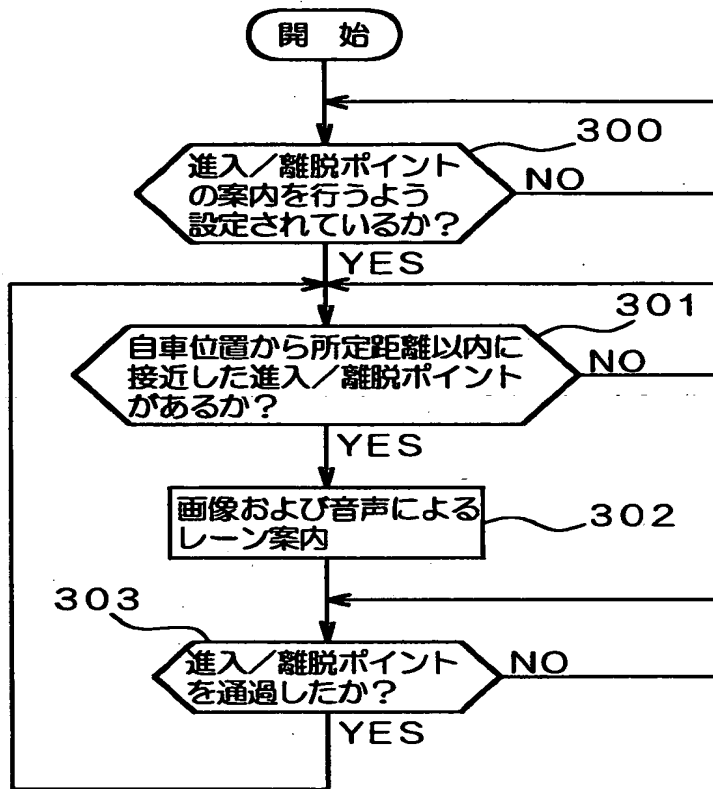
【図 6】



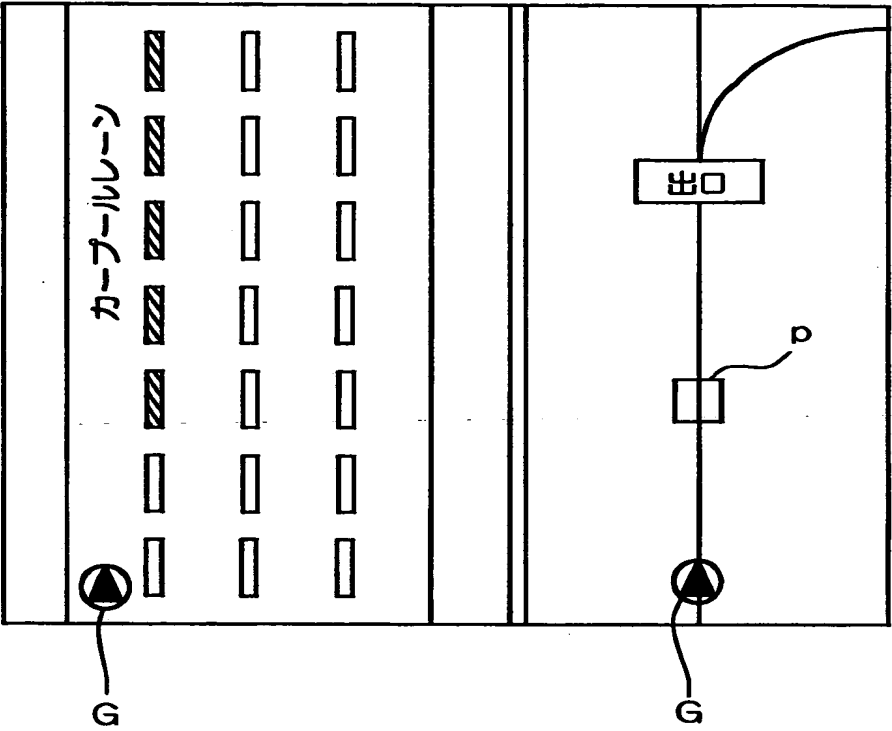
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 他の車線との間の相互の進入、離脱が制限される車線を効率よく走行することができるナビゲーション装置を提供すること。

【解決手段】 カーブールレーンを備えた高速道路における進入／離脱ポイントに関する道路情報を含んだ地図データがDVD 2から読み出されてデータバッファ10に格納される。経路探索処理部32は、データバッファ10に格納された地図データを用いて、カーブールレーンの使用の可否を考慮した経路探索処理を行う。カーブールレーンを使用した経路誘導を行う場合に、カーブールレーン案内部18は、進路を変更すべき進入／離脱ポイントが自車位置から所定距離以内に接近したタイミングで画像および音声により所定のレーン変更案内を行う。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 1 1 年 特許願 第 3 6 8 5 0 1 号
受付番号	5 9 9 0 1 2 6 6 1 2 9
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 2 年 1 月 4 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年12月24日
-------	-------------

特平 11-368501

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000101732]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区西五反田1丁目1番8号

氏 名 アルパイン株式会社